

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : XAVER PFAB, ET AL.

Serial No. : To be determined                  Group Art Unit : To be determined

Filed : January 21, 2004                  Examiner : To be determined

Title: **METHOD AND SYSTEM FOR CONTROLLING THE CHARGING OF  
A VEHICLE BATTERY**

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

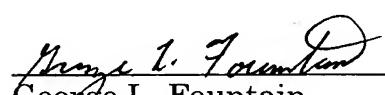
Sir:

The benefit of the filing date of prior foreign application No. 101 35 621.8, filed in Germany on July 21, 2001, is hereby requested and the right of priority under 35 U.S.C. §119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of the original foreign application.

Respectfully submitted,

Date: January 21, 2004

  
George L. Fountain  
Registration No.: 36,374

CROWELL & MORING, L.L.P.  
Intellectual Property Group  
P.O. Box 14300  
Washington, DC 20044-4300  
Telephone No.: (202) 624-2500  
Facsimile No.: (202) 628-8844

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 101 35 621.8

Anmeldetag: 21. Juli 2001

Anmelder/Inhaber: Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft,  
80809 München/DE

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zum Steuern einer  
Aufladung einer Kraftfahrzeugbatterie

IPC: H 02 J, G 01 R und H 01 M

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 9. Januar 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Wallner

---

**Verfahren und Vorrichtung zum Steuern der Aufladung einer  
Kraftfahrzeugbatterie**

---

B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum  
5 Steuern der Aufladung einer Fahrzeugbatterie.

Elektrische Bordnetze von Kraftfahrzeugen weisen üblicherweise  
eine Fahrzeugbatterie und einen dazu parallel geschalteten Ge-  
nerator auf, der bei laufendem Motor ununterbrochen elektrische  
10 Energie erzeugt. In der Regel reicht die Generatorleistung zur  
Versorgung aller an das Bordnetz angeschlossenen Verbraucher  
aus. Die Fahrzeugbatterie dient daher meist nur als Energie-  
speicher für den Startvorgang und der kurzzeitigen Versorgung  
der elektrischen Verbraucher, zum Beispiel bei einem kurzzeiti-  
15 gen Motorstillstand. Insbesondere nach einem Kaltstart sollte  
die Fahrzeugbatterie zweckmäßigerweise solange von dem Genera-  
tor mit elektrischer Energie versorgt werden bis sie vollstän-  
dig aufgeladen ist. Auch danach kann sie noch bei geringem La-  
destrom weiter geladen werden, um den Ladezustand zu erhalten.

Bei Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren wird der Fahrzeuginnen-  
raum üblicherweise unter Verwendung von Motorabwärme beheizt.  
In der Warmlaufphase nach einem Kaltstart geben Verbrennungsmo-  
toren jedoch nur wenig Wärme ab. Dies gilt in besonderem Maße  
25 für Verbrennungsmotoren mit hohem Wirkungsgrad, beispielsweise  
moderne Dieselmotoren.

Es ist daher bereits vorgeschlagen worden, während der Warm-  
laufphase eine elektrische Zusatzheizung zu betreiben, die von  
30 dem elektrischen Bordnetz mit Energie versorgt wird. DE 197 28  
589 C1 beschreibt ein System mit einer solchen Zusatzheizung.  
Um den Generator gut auszulasten, wird ein sogenanntes Dy-  
namofeld-Signal (DF-Signal), welches einen Erregerstrom des Ge-  
nertors steuert und ein Maß für die Auslastung des Generators  
35 ist, abgegriffen und die Generatorauslastung durch Anpassen des

elektrischen Widerstandes der Zusatzheizung auf einen vorgegebenen Wert geregelt. Die Fahrzeugbatterie ist während des Betriebs der Zusatzheizung permanent an dem Generator angeschlossen.

5 Nachteilig an dieser Vorgehensweise ist, daß das Energieangebot für die Zusatzheizung vom Ladezustand der Fahrzeugbatterie und vom Energiebedarf der elektrischen Verbraucher am Bordnetz abhängig ist und daher eine Unterversorgung und/oder Heizleistungsschwankungen auftreten können, die von Fahrzeuginsassen wahrgenommen werden. Dies gilt insbesondere für Systeme mit Fahrzeugbatterien großer Speicherkapazität, die mit sehr hohen Ladeströmen, zum Beispiel Strömen von mehr als 150 A, aufgeladen werden können. Um in solchen Fällen eine Versorgung der Zusatzheizung mit elektrischer Energie zu gewährleisten, sind in der Praxis Generatoren mit besonders großer Generator-Nennleistung eingesetzt worden. Solche Generatoren sind jedoch schwer, teuer in der Herstellung und benötigen viel Raum.

20 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, die eine gute Auslastung des Generators ermöglichen, einer Entladung der Fahrzeugbatterie vorbeugen und dennoch, selbst bei normaler Generator-Nennleistung und in Warmlaufphasen, eine möglichst gleichmäßige Versorgung eines Zusatzverbrauchers mit elektrischer Energie ermöglichen. Der Zusatzverbraucher ist insbesondere eine elektrische Zusatzheizung, kann jedoch auch ein anderer Verbraucher sein, der zusätzlich zu sonstigen elektrischen Verbrauchern vorgesehen ist und der nicht permanent und/oder nicht vorrangig mit elektrischer Energie versorgt werden muß. Der Generator versorgt den Zusatzverbraucher lediglich dann mit elektrischer Energie, wenn der Leistungsbedarf des Bordnetzes gedeckt ist.

35 Ein wesentlicher Gedanke der vorliegenden Erfindung liegt darin, einen Ladestrom, mit dem der Generator die Fahrzeugbatterie auflädt, derart einzustellen, daß der Ladestrom kleiner als der maximal mögliche Ladestrom bei gleicher Generatorleistung und bei gleichem Leistungsbedarf des Bordnetzes ist. Diese Einstellung wird dann vorgenommen, wenn festgestellt wird, daß der La-

destrom größer oder gleich einem Grenzwert ist, wenn ein Leistungsbedarf des Zusatzverbrauchers besteht und wenn die Generatorleistung eine Versorgung des Zusatzverbrauchers erlaubt.

5 Vorzugsweise wird der Ladestrom so eingestellt, daß er den Grenzwert nicht unterschreitet. Hierdurch wird eine Aufladung der Fahrzeugbatterie im Bedarfsfall, insbesondere bei niedrigem Ladezustand der Fahrzeugbatterie, gewährleistet.

10 Eine Möglichkeit, den Ladestrom einzustellen, besteht darin, in einem Strompfad von dem Generator zu der Fahrzeugbatterie ein Stellglied vorzusehen und dieses so zu betreiben, daß der Ladestrom auf einen kleineren Wert als maximal möglich eingestellt wird.

15 Bevorzugtermaßen wird der Ladestrom indirekt dadurch eingestellt, daß ein elektrischer Widerstand des Zusatzverbrauchers eingestellt wird. DE 197 28 589 C1 beschreibt zwei geeignete Varianten, die auch kombiniert werden können. Gemäß der ersten Variante weist der Zusatzverbraucher, in diesem Fall die Zusatzheizung, eine Mehrzahl parallel geschalteter Heizelemente 20 auf, die einzeln ein- und ausgeschaltet werden können. Gemäß der zweiten Variante weist die Zusatzheizung einen Leistungstransistor auf, zum Beispiel einen MOSFET (Metalloxidhalbleiter-Feldeffekttransistor), dessen Heizwiderstand durch Ansteuerung eines Steuereingangs des Transistors einstellbar ist. Im Gegensatz zu der Lehre der DE 197 28 589 C1 dient die Einstellung des Widerstandes jedoch der Einstellung des Ladestroms in der beschriebenen Weise. Damit kann einerseits eine ausreichende Aufladung der Fahrzeugbatterie erreicht werden und andererseits, 25 aufgrund der Reduzierung des Ladestroms im Vergleich zu dem maximal möglichen Ladestrom, eine gleichmäßige Versorgung des Zusatzverbrauchers erreicht werden.

30 Weiterhin kann ein Generator mit kleinerer Nennleistung verwendet werden, als wenn eine Leistungsreserve für den Fall großer Batterieladeströme vorgehalten werden muß. Insgesamt ist der Generator daher besser ausgelastet.

Bei einer Weiterbildung wird die Generatorauslastung noch erhöht, indem der Ladestrom erhöht wird, wenn der Leistungsbedarf des Zusatzverbrauchers zu einem bestimmten Grad gedeckt ist, insbesondere voll gedeckt ist.

5

Bei einer Ausgestaltung der Erfindung wird der Ladestrom, zumindest unter den oben genannten Bedingungen, auf den Grenzwert geregelt. Das heißt, es wird versucht, daß der Ladestrom weder kleiner noch größer als der Grenzwert ist. Beispielsweise aufgrund von Totzeiten und/oder Trägheiten im Regelkreis kann der Ladestrom dabei jedoch vom Grenzwert abweichen. Zum Beispiel erfolgt die Einstellung des Ladestroms wie oben im Zusammenhang mit DE 197 28 589 C1 beschrieben durch Einstellung des elektrischen Widerstandes des Zusatzverbrauchers.

10  
15

Der Ladestrom kann jedoch auch auf einen höheren Wert geregelt werden, wenn und/oder solange die Generatorleistung hierfür ausreicht und außerdem auch die Versorgung des Zusatzverbrauchers erlaubt.

20

Bevorzugtermaßen wird der Zusatzverbraucher nicht oder nicht mehr von dem Generator mit elektrischer Energie versorgt, wenn der Ladestrom kleiner als der Grenzwert ist und/oder wenn der Ladestrom nicht nur kurzzeitig oder nicht nur aufgrund einer Regelung des Ladestroms unter den Grenzwert fällt.

25

Bei einer Weiterbildung wird ein Ladezustand der Fahrzeugbatterie detektiert und es wird zugelassen, daß der Ladestrom unter den Grenzwert fällt und/oder daß die Fahrzeugbatterie entladen wird, wenn ein Versorgungsbedarf des Zusatzverbrauchers besteht und wenn der Ladezustand ein hohes Niveau erreicht, insbesondere wenn ein Maß für den Ladezustand größer oder zumindest gleich einem bestimmten Minimalwert ist. In diesem Fall, wenn der Ladezustand nicht kritisch ist, kann also der Zusatzverbraucher dennoch von dem Generator versorgt werden, obwohl die Generatorleistung u. U. nicht ausreicht, gleichzeitig die Fahrzeugbatterie mit einem Ladestrom aufzuladen, der größer als der Grenzwert ist. Daher kann eine noch bessere Deckung des Versor-

30  
35

gungsbedarfs des Zusatzverbrauchers erreicht werden und/oder ein Generator mit einer kleineren Nennleistung eingesetzt werden.

5 Vorzugsweise wird der Grenzwert vorgegeben. Insbesondere ist der Grenzwert von zumindest einer Variablen abhängig, etwa der Fahrzeugbatterie-Temperatur und/oder dem Batterieladezustand. Zum Beispiel wird bei einer größeren in der Batterie gespeicherten Energiemenge ein niedrigerer Grenzwert vorgegeben. Auch 10 ist es möglich, den Grenzwert abhängig von der momentanen Generatorleistung zu verändern, wobei bevorzugtermaßen ein bestimmter minimaler Grenzwert nicht unterschritten wird. Ist jedoch die Batterie voll aufgeladen, kann auch dieser minimale Grenzwert unterschritten werden.

15 Es wird vorgeschlagen, ein Bedarfssignal auszuwerten, das den elektrischen Versorgungsbedarf des Zusatzverbrauchers wieder gibt, und die hier beschriebene Steuerung der Aufladung der Fahrzeugbatterie abhängig von dem Auswertungsergebnis vorzunehmen. Durch das Bedarfssignal wird eine Versorgung des Zusatzverbrauchers mit elektrischer Energie angefordert.

20 Insbesondere wird es dem Ladestrom erlaubt, den größt möglichen Wert anzunehmen, den die momentane Generatorleistung ermöglicht, falls kein Versorgungsbedarf des Zusatzverbrauchers besteht. Alternativ oder zusätzlich wird der Grenzwert des Ladestroms angepaßt, wenn sich der Versorgungsbedarf ändert.

25 Unter Generator wird jegliche Art von Vorrichtungen verstanden, die elektrische Energie generiert. Der Generator kann z. B. ein konventioneller, durch einen Motor angetriebener elektromagnetischer Generator oder eine Brennstoffzelle sein. Auch im Fall einer Brennstoffzelle kann ein Lastzustand oder Auslastungsgrad des Generators festgestellt werden, der wie das DF-Signal eines konventionellen Generators ausgewertet und/oder verwendet werden kann.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nun anhand der beige-fügten Zeichnungen beschrieben. Die einzige Figur der Zeichnung zeigt:

5 Eine schematische Darstellung eines elektrischen Bordsys-tems eines Kraftfahrzeugs mit einem daran angeschlossenen Zusatzverbraucher.

In der Figur ist ein Generator 3 dargestellt, der über eine Kraftübertragungseinrichtung 9 von einem Fahrzeugmotor 7, zum Beispiel einem Dieselmotor, antreibbar ist. Ein Dynamofeld-signal (DF-Signal), welches einen Erregerstrom des Generators 3 steuert und aus dem die Generatorauslastung ableitbar ist, wird an einer DF-Signaleinheit 4 abgegriffen und über eine Signalleitung 21a einer Steuereinheit 11 zugeführt. Die DF-Signal-einheit 4 ist über eine Signalleitung 21f mit dem Generator 3 verbunden. Weitere Details bezüglich der Art und Auswertung des DF-Signals sind der DE 197 28 589 C1 entnehmbar.

20 Weiterhin wird die Drehzahl des Generators 3 ermittelt, zum Beispiel direkt an dem Generator 3 abgegriffen oder indirekt aus der Drehzahl des Fahrzeugmotors 7 ermittelt, und über eine Signalleitung 21e der Steuereinheit 11 zugeführt.

25 Die Figur stellt durch ununterbrochene Linien einen Teil des elektrischen Bordnetzes eines Kraftfahrzeugs dar. Nicht nähere dargestellte Verbraucher 19, wie Glühkerzen des Fahrzeugmotors 7 und elektronische Steuereinheiten zur Steuerung von Motor-funktionen oder anderen Funktionen des Kraftfahrzeugs, werden 30 von dem Generator 3, und unter Umständen von einer dazu par-al-  
lel geschalteten Fahrzeubatterie 1, mit elektrischer Energie versorgt. Zumindest ein Teil der Verbraucher 19 erfüllt für das Fahren des Kraftfahrzeugs und/oder für die Sicherheit essenti-elle Funktionen und ist daher vorrangig zu versorgen. Der Gene-rator 3 übernimmt bei laufendem Fahrzeugmotor 7 in der Regel allein die Versorgung der Verbraucher 19 und lädt gleichzeitig 35 die Fahrzeubatterie 1 auf.

Ein Zusatzverbraucher 5, hier eine Zusatzheizung, ist elektrisch mit dem Generator 3 verbunden. Sie dient der Beheizung eines Fahrzeuginnenraums, wenn nicht ausreichend Motorabwärme zur Beheizung zur Verfügung steht.

5

In einem Strompfad 27, über den der Generator 3 mit der Fahrzeuggatterie 1 verbunden ist, befindet sich ein Meßglied 13 zur Messung des Ladestroms, mit dem der Generator 3 die Fahrzeuggatterie 1 auflädt. Das Meßglied 13 ist über eine Signalleitung 21b mit der Steuereinheit 11 verbunden. Weiterhin ist ein Stellglied 15 vorgesehen, das über eine Signalleitung 21c mit der Steuereinheit 11 verbunden ist und das der Einstellung des Ladestroms dient. Das Stellglied 15 stellt beispielsweise den elektrischen Widerstand des Zusatzverbrauchers 5 ein.

15

Alternativ kann das Stellglied zum Beispiel in dem Strompfad 27 vorgesehen sein und insbesondere geeignet sein, den Strom unmittelbar einzustellen, etwa durch wiederholte kurzzeitige Unterbrechung des Stromflusses, so daß der mittlere Strom über ein Zeitintervall von beispielsweise einer Sekunde den gewünschten Wert hat. Eine andere Möglichkeit, den Ladestrom unmittelbar einzustellen, ist die Verwendung eines einstellbaren Gleichspannungswandlers. Eine Eingangsseite des Wandlers, an der eine Eingangsspannung anliegt, ist mit dem Generator verbunden. Eine Ausgangsseite des Wandlers, an der eine einstellbare Ausgangsspannung anliegt, ist mit der Fahrzeubatterie verbunden. Insbesondere durch Einstellen der Ausgangsspannung auf einen niedrigeren Wert als die Eingangsspannung kann der Ladestrom auf einen kleineren Wert eingestellt werden als bei gleicher Generatorleistung möglich ist.

25

Die Steuereinheit 11 weist einen Anschluß 23 auf, an dem eine Signalleitung 21d angeschlossen ist, die die Steuereinheit 11 mit dem Zusatzverbraucher 5 verbindet. Der Zusatzverbraucher 5 signalisiert über die Signalleitung 21d, wie groß sein Versorgungsbedarf ist und/oder ob ein Versorgungsbedarf besteht.

35

Mit der Fahrzeuggatterie 1 ist ein Ladezustanddetektor 29 verbunden, der den Ladezustand der Fahrzeuggatterie 1 detektiert,

z. B. indirekt durch Messung der Batteriespannung. Der Ladezustanddetektor 29 ist über eine Signalleitung 21g mit der Steuereinheit 11 verbunden. Die Steuereinheit 11 steuert die Aufladung der Fahrzeugbatterie 1 abhängig von einem Signal das sie

5 von dem Ladezustanddetektor 29 erhält.

Es wird nun ein Algorithmus beschrieben, nach dem die Steuereinheit, insbesondere die Steuereinheit 11 gemäß der Figur, die Aufladung der Fahrzeugbatterie steuern kann. Bevorzugtermaßen weist die Steuereinheit hierzu einen mikroelektronischen Prozessor auf, der die einzelnen Schritte des Algorithmus wiederholt abarbeitet.

10 Zu Beginn wird der Grenzwert des Ladestroms, gegebenenfalls abhängig von Variablen wie der elektrischen Spannung der Fahrzeugbatterie, die ein Maß für den Ladezustand ist, festgelegt.

15 Anschließend werden ein aktueller Meßwert des Ladestroms und das DF-Signal eingelesen. Besteht kein Versorgungsbedarf des Zusatzverbrauchers, oder ist zumindest eine der im folgenden beschriebenen Bedingungen nicht erfüllt, werden diese Schritte in kurzen Zeitabständen wiederholt. Besteht ein Versorgungsbedarf wird überprüft, ob das DF-Signal einer kleineren Auslastung des Generators als ein Auslastungsgrenzwert, zum Beispiel 95 Prozent, entspricht. Ist dies der Fall wird eine Regelung

20 des Ladestrom zugelassen, oder bei bereits aktivierter Regelung nicht deaktiviert. Andernfalls wird die Regelung nicht zugelassen oder deaktiviert, wenn die Auslastung des Generator gleich dem Auslastungsgrenzwert oder größer ist.

25 Anschließend wird geprüft, ob der Ladestrom größer als der Grenzwert des Ladestroms ist. Ist dies der Fall wird die Regelung aktiviert bzw. die Regelung bleibt aktiv. Andernfalls wird die Regelung deaktiviert bzw. bleibt inaktiv.

30 Bei möglichen Varianten des Algorithmus werden die bisher beschriebenen Schritte in anderer Reihenfolge ausgeführt. Es wird jedoch sichergestellt, daß bei aktivierter Ladestromregelung die zuvor genannten Bedingungen erfüllt sind.

Bei aktivierter Regelung wird der Zusatzverbraucher von dem Generator mit elektrischer Energie versorgt. Der Ladestrom wird auf den Grenzwert geregelt.

5      Während der Regelung werden die oben genannten Schritte wiederholt durchgeführt. Dabei wird es dem Ladestrom erlaubt, kurzzeitig oder aufgrund von Trägheiten und/oder Totzeiten der Regelung unter den Grenzwert zu fallen. Wird jedoch eine anhaltende Unterschreitung des Grenzwertes festgestellt oder ist eine der anderen Bedingungen nicht mehr erfüllt, werden die Regelung deaktiviert und der Zusatzverbraucher nicht mehr von dem Generator versorgt.

15     Bei einer Weiterbildung wird während der Regelung überprüft, ob der Versorgungsbedarf des Zusatzverbrauchers voll gedeckt ist. Wenn dies der Fall ist, wird der Ladestrom so eingestellt, daß er größer als der momentane Grenzwert ist. Dies geschieht vorzugsweise so, daß der Zusatzverbraucher weiterhin voll versorgt wird oder der Versorgungsbedarf mindestens zu einem bestimmten Prozentsatz gedeckt wird. Die Erhöhung des Ladestroms kann insbesondere durch eine entsprechende Erhöhung und/oder laufende Anpassung des Grenzwertes des Ladestroms erreicht werden.

25     Vorzugsweise wird während der Regelung weiterhin der Ladezustand der Fahrzeugbatterie ausgewertet und bei hohem Ladezustand, insbesondere wie oben beschrieben, zugelassen, daß der Ladestrom unter den Grenzwert fällt. Eine Möglichkeit ist, die Regelung zu beenden, eine andere den Grenzwert zu erniedrigen.

30     Neben den bereits genannten Vorteilen der Erfindung wird auch die Lebensdauer der Fahrzeugbatterie verlängert, da der Ladestrom während der Regelung auf niedrigere Werte eingestellt wird. Damit können hohe Ladeströme, die zu einer Schädigung der Fahrzeugbatterie führen, vermieden werden. Optional kann der Ladestrom mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung auch dann auf einen niedrigeren Wert (als bei derselben Generatorleistung möglich) eingestellt werden, d. h. begrenzt werden, wenn der Zusatzverbraucher keinen Versorgungsbedarf hat.

P a t e n t a n s p r ü c h e

5

1. Verfahren zum Steuern der Aufladung einer Fahrzeughbatterie (1), wobei
  - die Fahrzeughbatterie (1) mit einem Generator (3) verbunden ist,
  - der Generator (3) ein elektrisches Bordnetz (19) eines Kraftfahrzeugs und einen Zusatzverbraucher (5) mit elektrischer Energie versorgt und
  - der Generator (3) den Zusatzverbraucher (5) lediglich dann mit elektrischer Energie versorgt, wenn der Leistungsbedarf des Bordnetzes (19) gedeckt ist, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Versorgung des Zusatzverbrauchers (5) und die Aufladung der Fahrzeughbatterie (1) folgendermaßen gesteuert werden:
    - wenn der Leistungsbedarf des Zusatzverbrauchers (5) nicht vollständig gedeckt ist,
    - wenn festgestellt wird, daß ein Ladestrom, der von dem Generator (3) in die Fahrzeughbatterie (1) fließt, größer als ein Grenzwert ist, und
    - wenn die Generatorleistung zusätzlich die Versorgung des Zusatzverbrauchers (5) erlaubt, wird der Zusatzverbraucher (5) von dem Generator (3) mit Energie versorgt und wird der Ladestrom so eingestellt, daß er kleiner als der maximal mögliche Ladestrom bei gleicher Generatorleistung und bei gleichem Leistungsbedarf des Bordnetzes (19) ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Zusatzverbraucher (5) nicht von dem Generator (3) mit elektrischer Energie versorgt wird, wenn der Ladestrom kleiner als der Grenzwert ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
wobei der Ladestrom auf den Grenzwert geregelt wird, wenn  
der Zusatzverbraucher (5) von dem Generator (3) mit Ener-  
gie versorgt wird.
- 5
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
wobei der Grenzwert des Ladestroms abhängig von zumindest  
einer Variablen verändert wird, insbesondere abhängig von  
der Fahrzeugbatterie-Temperatur und/oder von dem Batterie-  
ladezustand.
- 10
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
wobei ein Ladezustand der Fahrzeugbatterie (1) detektiert  
wird und wobei zugelassen wird, daß der Ladestrom unter  
den Grenzwert fällt und/oder daß die Fahrzeugbatterie (1)  
entladen wird, wenn ein Versorgungsbedarf des Zusatzver-  
brauchers (5) besteht und wenn der Ladezustand ein hohes  
Niveau erreicht, insbesondere wenn ein Maß für den Ladezu-  
stand größer oder zumindest gleich einem bestimmten Mini-  
malwert ist.
- 20
6. Vorrichtung zum Steuern der Aufladung einer Fahrzeugbatte-  
rie (1), mit  
- einer Stelleinrichtung (15) zur Einstellung eines La-  
destroms, mit dem ein Generator (3) die Fahrzeugbat-  
terie (1) auflädt,  
- einer Detektionseinrichtung (13) zur Detektion, ob  
der Ladestrom einen Grenzwert überschreitet, und  
- einer Steuereinrichtung (11), die mit der Detektions-  
einrichtung (13) und der Stelleinrichtung (15) ver-  
bunden ist und die einen Anschluß (23) zum Empfangen  
eines Bedarfssignals aufweist, welches einen elektri-  
schen Versorgungsbedarf eines an dem Generator (3)  
angeschlossenen Zusatzverbrauchers (5) signalisiert,
- 25
- 30
- 35
- wobei die Vorrichtung derart ausgestaltet ist, daß bei ei-  
nem Versorgungsbedarf der Zusatzheizung der Ladestrom von  
der Stelleinrichtung (15) so einstellbar ist, daß er klei-  
ner als der maximal mögliche Ladestrom bei gleicher Gene-

ratorleistung und bei gleichem Leistungsbedarf sonstiger an dem Generator (3) angeschlossener Verbraucher (19) ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, mit

5 - einer Detektionseinrichtung (29) zur Detektion des Ladezustandes der Fahrzeugbatterie (1), die mit der Fahrzeugbatterie (1) verbunden ist und die ferner mit der Steuereinrichtung (11) verbunden ist,  
10 wobei die Steuereinrichtung (11) derart ausgestaltet ist, daß sie die Steuerung der Aufladung der Fahrzeugbatterie (1) abhängig von einem Detektionssignal der Detektionseinrichtung (29) vornimmt.

---

**Verfahren und Vorrichtung zum Steuern der Aufladung einer  
Kraftfahrzeugbatterie**

---

Z u s a m m e n f a s s u n g

Die Erfindung betrifft die Steuerung der Aufladung einer Fahr-  
5 zeugbatterie (1) durch einen Generator (3). Der Generator (3) versorgt außerdem ein elektrisches Bordnetz (19) eines Kraft-  
fahrzeugs und einen Zusatzverbraucher (5) mit elektrischer Energie. Der Zusatzverbraucher (5) wird jedoch lediglich dann mit elektrischer Energie versorgt, wenn der Leistungsbedarf des Bordnetzes (19) gedeckt ist. Die Versorgung des Zusatzverbrauchers (5) und die Aufladung der Fahrzeugbatterie (1) werden folgendermaßen gesteuert:

Wenn der Leistungsbedarf des Zusatzverbrauchers (5) nicht voll-  
15 ständig gedeckt ist, wenn ein Ladestrom, der von dem Generator (3) in die Fahrzeugbatterie (1) fließt, größer als ein Grenzwert ist und wenn die Generatorleistung zusätzlich die Versorgung des Zusatzverbrauchers (5) erlaubt, wird der Zusatzverbraucher (5) von dem Generator (3) mit Energie versorgt und  
20 wird der Ladestrom so eingestellt, daß er kleiner als der maximal mögliche Ladestrom bei gleicher Generatorleistung und bei gleichem Leistungsbedarf des Bordnetzes (19) ist.

(Figur)

